

## HEATING DEVICE UTILIZING EXHAUST HEAT OF ENGINE

Patent Number: JP1132415  
Publication date: 1989-05-24  
Inventor(s): MIURA MAKOTO  
Applicant(s): TOYOTA MOTOR CORP  
Requested Patent: ☐ JP1132415  
Application Number: JP19870288640 19871116  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B60H1/02  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:**To carry out delicate heater control at the time of utilizing exhaust temperature as a heat source as well for a heater device utilizing cooling water temperature by controlling a selector valve for introducing exhaust gas into a heat exchanger in accordance with a necessary engine output, room temperature, necessary heat temperature, and cooling water temperature, etc.

**CONSTITUTION:**Water circulating passages 11-14 to a heat exchanger 10 facing an warm air duct 9 are divided from a cooling water passage 4 for circulating engine cooling water through a radiator 3, and a gas-liquid heat exchanger 18 is provided in the water circulating passage 12. A sub-exhaust gas passage 20 divided from the main exhaust passage 19 of an engine 1 is connected to the gas-liquid heat exchanger 18 and a selector valve 23 is provided on the inlet 21 of the sub-exhaust passage 20 while providing a throttle valve 24 on the lower course side of the gas-liquid heat exchanger 18 of the sub-exhaust passage 20. These valves 23, 24 are controlled by a control device 25 so as to open up the selector valve 23 when a necessary engine output is larger than the set output or when a room temperature is equal to or higher than the necessary heater temperature and to close the selector valve 23 while opening the throttle valve 24 at the time of other conditions.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-132415

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)5月24日

B 60 H 1/02

7001-3L

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑯ 発明の名称 エンジン排気熱を利用した暖房装置

⑰ 特 願 昭62-288640

⑱ 出 願 昭62(1987)11月16日

⑲ 発 明 者 三 浦 誠 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 ⑳ 出 願 人 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 ㉑ 代 理 人 弁理士 市川 理吉 外1名

## 明 細 書

## 1 発明の名称

エンジン排気熱を利用した暖房装置

## 2 特許請求の範囲

エンジン冷却水を熱源とする熱交換器における該熱交換器より上流の水素回路に、エンジン排気熱を熱源とする気液間熱交換器が配置され、エンジンの主排気通路からは、前記気液間熱交換器に至る副排気通路が分岐されており、主排気通路と副排気通路との間には、副排気通路へのエンジン排気の流入経路を全開する位置と全閉する位置との2位置間を互位でる切換弁が配設され、前記副排気通路の気液間熱交換器の下流位置には、切換弁が配設されており、前記切換弁と切換弁とのそれぞれの各アクチュエーターの作動を制御する制御装置は、エンジン必要出

力の検出手段と、室温と暖房必要温度との検出手段と、エンジン冷却水温の検出手段と、エンジン必要出力を設定出力と比較する手段と、室温と暖房必要温度とを比較する手段と、エンジン冷却水温を基準水温と比較する手段と、エンジン必要出力が設定出力より大きいとき、または室温が暖房必要温度と等しいか高いとき、あるいはエンジン冷却水温が基準水温より高いとき、前記切換弁を開とし、他の条件のとき、切換弁を閉として切換弁を開とするか、あるいは切換弁と切換弁とを共に閉とする選択を行なう手段を備えているエンジン排気熱を利用した暖房装置。

## 3 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明はエンジン冷却水とエンジン排気ガス

特開平 1-132415(2)

との保有する熱量を利用して、主として自動車室内の暖房を行なう装置の改良に関する。

#### 従来の技術

自動車用の暖房装置としては、エンジン冷却水を熱源とする熱交換器における熱交換器より上流の水循環路に、エンジン排気を熱源とする気液間熱交換器が配置され、エンジンの主排気通路からは、前記気液間熱交換器に至る副排気通路が分岐されており、副排気通路の入口たる主排気通路の分岐部には、主排気通路の分岐部下流を全閉する位置と全開する位置との2位置間を変位できる切換弁が配設され、前記副排気通路の気液間熱交換器の下流位置には、絞弁が配設されており、前記切換弁と絞弁とを室内温度センサーまたはエンジン冷却水温センサーの検出値に基づいて開閉するとともに絞弁をア

クセル開度が一定値以上となったとき開とするよう制御するものが、既に実開昭62-49598号として提案されている。

#### 発明が解決しようとする問題点

前述の既提案の暖房装置では、排気路の切換弁を室温かエンジン冷却水温で開閉制御し、気液間熱交換器の排気路の絞弁をスロットル開度によって開閉制御するのみであるため、細かい制御を行ない得ない点に問題が存する。

#### 発明の目的

本発明は、前述の既提案に係るごとき暖房装置における切換弁と絞弁との開度を、エンジン必要出力と室温と暖房必要温度とエンジン冷却水温とのそれぞれの各種の条件に応じてきめ細かく開閉制御できる暖房装置を提供することを目的としている。

3

#### 問題点を解決するための手段

上述の目的を達成するため、本発明は、エンジン冷却水を熱源とする熱交換器における熱交換器より上流の水循環路に、エンジン排気を熱源とする気液間熱交換器が配置され、エンジンの主排気通路からは、前記気液間熱交換器に至る副排気通路が分岐されており、主排気通路と副排気通路との間には、副排気通路へのエンジン排気の流入経路を全閉する位置と全開する位置との2位置間を變位できる切換弁が配設され、前記副排気通路の気液間熱交換器の下流位置には、絞弁が配設されており、前記切換弁と絞弁とのそれぞれの各アクチュエーターの作動を制御する制御装置は、エンジン必要出力検出手段と、室温と暖房必要温度との検出手段と、エンジン冷却水温の検出手段と、エンジン必要

4

出力を設定出力と比較する手段と、室温と、暖房必要温度とを比較する手段と、エンジン冷却水温を基準水温と比較する手段と、エンジン必要出力が設定出力より大きいとき、または室温が暖房必要温度と等しいか高いとき、あるいはエンジン冷却水温が基準水温より高いとき、前記切換弁を開とし、他の条件のとき、切換弁を開として絞弁を開とするか、あるいは切換弁と絞弁とを共に閉とする選択を行なう手段を備えているという構成を採用している。

#### 作 用

本発明は、前述の各種手段を備えた制御装置により、主排気通路とこれから分岐する副排気通路との間に配設した切換弁と、副排気通路の気液間熱交換器の下流に配設した絞弁との開閉が制御されるものであり、例えば、エンジン必

5

—100—

6

## 特開平 1-132415(3)

要出力が検出されると、制御装置の第1のステップで、予め設定され制御装置に記憶させられている設定出力と比較され、エンジン必要出力の方が大きいと、切換弁を開とする信号が出され、エンジン排気は主排気通路から排出されてエンジン出力を阻害することが無くなる。

上述の第1のステップで、エンジン必要出力が設定出力と等しいか、それより小であることが判断されると第2のステップへ進む。

第2のステップでは、例えば、室温とその時の暖房必要温度が検出されると、室温が暖房必要温度と比較され、室温の方が高い場合には、切換弁を開とする信号が出され、気液間熱交換器へのエンジン排気の供給が無いので、室温の上昇が防止される。

室温が暖房必要温度と等しいか、低いことが

判断されると、制御は第3ステップへ進む。

第3のステップでは、例えば、エンジン冷却水温が検出されて入力され、基準水温と比較され、エンジン冷却水温の方が高温と判断されると切換弁を開とする信号が出され、気液間熱交換器へのエンジン排気の供給が無いので、室温の上昇が防止される。

またエンジン冷却水温が基準水温と等しいと判断されると、切換弁を閉とし、絞弁を開とする信号が出され、エンジン排気が気液間熱交換器へ流れ、室温の保持が行われる。

更にエンジン冷却水温が基準水温より低いことが判断されると、切換弁と絞弁とを共に開とする信号が出され、気液間熱交換器へ流れたエンジン排気の排出に抵抗を与え、熱交換効率を上げ、室温の上昇が図られる。

7

以上のサイクルが繰り返されることにより、運転条件、室温条件によるきめ細かい制御が行われるものである。

なお、各ステップの順序は変更可能である。

## 実施例

第1図は、本発明の実施の一例の回路図であって、水冷式のエンジン1は、ウォーターポンプ2によりエンジン冷却水をラジエータ3との間で循環させる冷却水路4、5、6、7を有し、排水量はサーモスタット8で制御される。

冷却水路4からは、尚風ダクト9に接続した熱交換器10に至る水路11、12、13、14が分岐されており、熱交換器10の上流側の水路13と下流側の水路14とは、三方弁15を介してバイパス路16で接続され、暖房不要時にはバイパス路16内をエンジン冷

8

却水が通過する。また水路14の熱交換器10の下流部分には流量調整用のバルブ17が挿入されている。

前述の熱交換器10より上流の水路12には、エンジン排気を熱源とする気液間熱交換器18が配設され、エンジン1の主排気通路19からは、気液間熱交換器18に至る副排気通路20が分岐されている。

副排気通路の入口21たる主排気通路19の分岐部22には、主排気通路19の分岐部22の下流を全開する位置と全開する位置との2位蔵閥を成位とする切換弁23が配設されている。また副排気通路20における気液間熱交換器18の下流には絞弁24が配設されている。

前述の切換弁23と絞弁24とは、後述する制御装置25の制御の下に、バキュームポンプ

9

-101-

10

## 特開平 1-132415(4)

26、負圧切換弁27、28、アクチュエータ29、30により各別に開閉作動させられる。

前述の制御装置25はマイクロコンピュータを組み込まれており、スロットルバルブ開度あるいはスロットル負圧等の検出手段たるエンジン必要出力検出手段32、図示例ではスロットルバルブ31の開度の検出手段と、室温検出手段33と、暖房必要温度の検出手段34、図示例では温度コントロールレバー位置の検出手段と、エンジン冷却水の検出手段35すなわち水温センサーとからそれぞれの検出値を入力される。

また制御装置25に組み込まれているマイクロコンピュータは、エンジン必要出力検出手段32から入力された検出値と予め選定されている必要エンジン出力とを比較し、その大小を判別

し出力する手段と、入力された室温と暖房必要温度とを比較し、その大小を判別し、出力する手段と、入力されたエンジン冷却水温と予め設定されている基準冷却水温とを比較し、その大小を判別し、出力する手段と、上述のマイクロコンピュータの出力に応じ、負圧切換弁27、28、アクチュエータ29、30を作動させ、切換弁23を開としたモード1と、切換弁23を閉とし、絞弁24を開としたモード2と、切換弁23と絞弁24とを共に閉としたモード3とを選択的に実現する機能を有している。

第2図は、エンジン必要出力をスロットル開度で検出するようにした第1図に示す実施例における第1の制御態様を示すフローチャートであり、スロットル開度がエンジン必要出力検出手段32から入力されると、第1ステップAに

1 1

おいて、設定スロットル開度 $\theta$ と比較され、その大小が判断され、入力された数値が設定数値より大であれば、制御装置25はモード1すなわち切換弁23を開とする指令を出し、他のステップへの進みはなくなる。

入力されたスロットル開度が設定スロットル開度 $\theta$ と等しいか小である場合は、第2ステップBへ進む。第2ステップBでは入力された室温とエアコン等への暖房必要温度との大小が比較判断され、室温の方が暖房必要温度より高ければ、制御装置25は、モード1すなわち切換弁23を開とする指令を出し、次のステップへの進みはなくなる。

室温が暖房必要温度と等しいかまたは低い場合には、第3ステップCへ進む。第3ステップCでは、入力されたエンジン冷却水温 $t$ が予

1 2

め設定され記憶させられている基準水温 $t_0$ との高低が比較判断され、 $t > t_0$ であれば制御装置25はモード1すなわち切換弁23を開とする指令を出し、 $t = t_0$ であれば、切換弁23を開とし絞弁24を開とする指令を出し、 $t < t_0$ であれば、切換弁23と絞弁24とを共に閉とする指令を出す。

第2図のフローチャートに示される制御態様では、各ステップにおける判断がYESかNOかの2系統の判断であったが、第3図は第1図に示す実施例における制御装置25のマイクロコンピュータが各ステップにおいて、例えば、大、適、小等の3系統の判断を行ない、よりきめ細かい制御を行なうようにした際のフローチャートを示している。

この制御系では、スロットル開度 $\theta$ が入力

1 3

—102—

1 4

## 特開平 1-132415(5)

されると、第1ステップDにおいて、設定スロットル開度 $\theta$ と比較され、入力数値が大であると判断されると、切換弁23を開とするモード1の指令が出され、他のステップへの進行はなくなる。

$\theta_1 = \theta$ または $\theta_1 < \theta$ と判断されると、第2ステップEに進む。

第2ステップEにおいては、室温 $T_1$ と暖房必要温度 $T_2$ が入力され、その大、小が比較判断される。

$\theta_1 = \theta$ の場合はグループGにおいて比較判断され、 $T_1 > T_2$ の場合は、モード1とする指令が出され、次のステップへ進むことは無く、 $T_1 \leq T_2$ の場合にのみ同一信号により第3ステップFへ進む。

$\theta_1 < \theta$ の場合は、グループHにおいて比較

判断され、 $T_1 > T_2$ の場合は、モード1の信号が出され、他のステップへの進行はなくなる。

また $T_1 = T_2$ あるいは $T_1 < T_2$ の場合は、それぞれ別便の信号として第3ステップFへ進む。

このため、グループGとグループHとの比較判断の基準に差を設けることにより制御がより細かく行なわれる。

第3ステップFにおいてはエンジン冷却水温 $t_1$ が入力され、基準水温 $t_2$ と比較され、大、小が判断される。

第2ステップEのグループGにおいて $T_1 \leq T_2$ と判断された場合は、グループIにおいて比較判断され、 $t_1 > t_2$ の場合はモード1の信号が出される、また $t_1 \leq t_2$ の場合はモード2すなわち切換弁23を開、絞弁24を開とし若干のエンジン冷却水温の上昇が図られ室温の低下

1 5

が防止される。

第2ステップEのグループHにおいて、 $T_1 = T_2$ と判断された場合は、第3ステップFのグループJにおいて比較判断され、 $t_1 > t_2$ の場合はモード1の信号が出され、 $t_1 \leq t_2$ の場合はモード2の信号が出される。

また第2ステップEにおいて $T_1 < T_2$ と判断された場合は、第3ステップFのグループKにおいて判断され、 $t_1 > t_2$ の場合はモード1の信号が出され、 $t_1 = t_2$ の場合はモード2の信号が出され、 $t_1 < t_2$ の場合はモード3すなわち切換弁23と絞弁24とを共に開とする信号が出され、室温の上昇が図られる。

この第3ステップFにおいてもグループI、J、Kのそれぞれにおける判断の基準に差を設けておくことにより、より厳密な制御が可能と

1 6

なるものである。

第2図および第3図に示すフローチャートにおける各ステップに入力され判断されるデータの順序は制御に要される条件によって入れ替えるものである。

またスロットル開度はアクセルレバー位置、スロットルバキューム組等のいずれで検出してよく、暖房必要温度は、ヒータ温度コントロールレバー位置あるいはオートエアコンの要ヒータ情報等のいずれで検出されたものでもよいことは勿論である。

また外気温その他の情報に基づく制御系を導入しうることとは勿論である。

なお、実際の暖房装置の稼働状態において、切換弁23が開とされ、絞弁24が開とされるケースが著しく少ない場合は、絞弁24は固定

1 7

-103-

1 8

## 特開平 1-132415(6)

弁とすることは勿論である。

図示実施例では、切換弁 23 が、副排気通路 20 が主排気通路 19 から分岐する分岐部 22 の、副排気通路 20 の入口 21 に設けられているが、切換弁 23 の配設位置は、副排気通路 30 が主排気通路 19 に戻る出口部に設けられても、あるいは入口 21 と出口との中間に設けられてもよく、要は、主排気通路 19 と副排気通路 20 との間における全エンジン排気の成敗を全開、全閉しうる位置であればよいものである。

## 効 果

本発明は、以上説明した構成、作用のものであって、エンジン冷却水の熱量を利用する暖房装置に、エンジン排気ガスの熱量をも熱源として利用するに当たり、エンジン必要出力、室温、

暖房必要程度およびエンジン冷却水温のそれぞれの条件に応じて、エンジン排気を気液間熱交換器へ導く切換弁と、該熱交換器を通るエンジン排気の通路に設けた絞弁とをそれぞれ開閉制御できるので、暖房装置の制御を細かく行なうる効果がある。

## 4 図面の簡単な説明

第 1 図は実施の一例の回路図、第 2 図は制御の一態様のフローチャート、第 3 図は制御の別態様のフローチャートである。

1 : エンジン、10 : 熱交換器、11、12、13、14 : 水管環路、18 : 気液間熱交換器、19 : 主排気通路、20 : 副排気通路、21 : 入口、22 : 分岐部、23 : 切換弁、24 : 絞弁、25 : 制御装置、32 : エンジン必要出力検出手段、33 : 室温検出手段、34 : 暖房必

19

20

要温度検出手段、35 : エンジン冷却水温検出手段。

## 特許出願人

トヨタ自動車株式会社

## 代 理 人

市 川 理 吉  
遠 藤 達 也



特開平 1-132415 (B)

第 3 図

